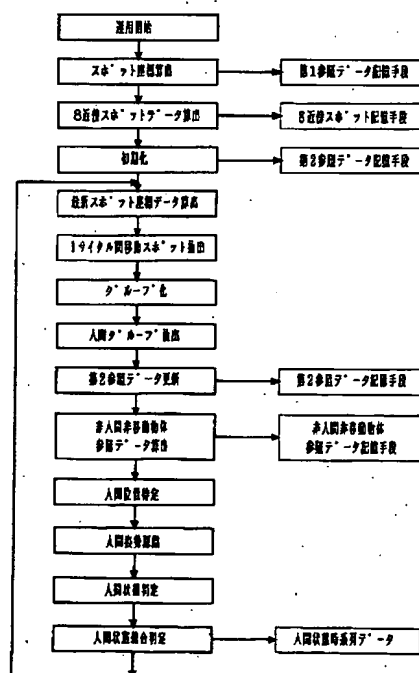


(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成10年(1998)9月2日

審査請求 未請求 請求項の数1 FD (全 9 頁) 最終頁に続く

**最終頁に続く**



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】人間と、歩行機や車椅子等の移動物体と、ベッド等の固定物体が存在する室内に、2次元格子状パターンに分割されたスポットを投影し、その投影画像を所定のサイクルで撮像して、投影画像上の各スポットの座標の変位から室内の三次元形状を計測することにより、該人間の位置、姿勢状態を監視する装置であって、(1)室内に人間の存在しない状態の各スポットの座標データを記憶する第1参照データ記憶手段と、(2)室内の人間以外の部分に照射された各スポットの座標データを記憶する第2参照データ記憶手段と、(3)第1参照データ記憶手段内に記憶されている各スポットの8近傍スポットの座標データを記憶する8近傍スポット座標データ記憶手段と、(4)最新サイクルにおいて取り込まれた各スポットの座標を算出する最新スポット座標データ算出手段と、(5)前サイクルで出力された各スポットの座標を記憶する前スポット座標データ記憶手段と、(6)最新スポット座標データ算出手段の出力と前スポット座標データ記憶手段の内容との差分より過去1サイクル間に移動したスポットを抽出する1サイクル間移動スポット抽出手段と、(7)最新スポット座標データ算出手段の出力と第2参照データ記憶手段の内容との差分より移動スポットを求め、該移動スポット及び8近傍スポット座標データ記憶手段の内容を基に互いに隣接するスポット群毎に移動スポットをグループ分けするグループ化手段と、(8)グループ化手段の出力、1サイクル間移動スポット抽出手段の出力を基に人間が存在するグループを抽出する人間グループ抽出手段と、(9)グループ化手段の出力、人間グループ抽出手段の出力、最新スポット座標データ算出手段の出力を基に第2参照データを更新する第2参照データ更新手段と、(10)第1参照データ記憶手段の内容、第2参照データ記憶手段の内容を基に室内で人間と移動物体以外に照射されるスポットの座標を算出する非人間非移動物体参照データ算出手段と、(11)非人間非移動物体参照データ算出手段の出力を記憶する非人間非移動物体参照データ記憶手段と、(12)人間グループ抽出手段の出力を基に人間が存在する位置を特定する人間位置特定手段と、(13)最新スポット座標データ算出手段の出力、非人間非移動物体参照データ記憶手段の内容を基に人間の姿勢状態を認識する人間姿勢認識手段と、(14)人間位置特定手段の出力、人間姿勢認識手段の出力を基に人間の状態を判断する人間状態判断手段と、(15)人間が特定の状態を予め設定された時間以上継続した場合に警告を発生する警告発生手段とを有する事を特徴とする室内監視装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はレーザ及び格子状のスポットビームを発生するパターン投光器を用いた室内監視装置に関わり、より詳細には、室内での人間の不在

在、位置、人間が立っているか倒れているかなどの姿勢状態を高速かつ正確に認識し、人間の危険状態発生を自動的に検知し、速やかに警告を発生する室内監視装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、老人ケアセンターや老人ホーム等の老人施設に入居する老人の介護は、施設の介護人が老人に付き添うことにより行われてきた。しかし、日本は高齢社会に向かっており、老人施設に入居する老人の数も増加している。一方、老人の介護をになう若年の介護人の数が不足している為、将来介護が手薄になることが予想できる。

【0003】一方、室内において、歩行障害や急病により危険な状態にさらされる老人も少なからず存在し、この危険状態を介護人に知らせる手段として、室内に取り付けられているコールボタンしかない。しかしながら、室内で転倒する等の状態にさらされた老人は、コールボタンを押すことが出来ず、介護人が老人の危険状態に気付かない場合がある。

【0004】室内の人間の危険状態を迅速に知るために、ビデオカメラを使って目視により監視する場合があるが、プライバシー保護の点からは問題があるので、マシンビジョンにより、室内の人間の危険状態を自動的に検知する方法が提案されている。この方法の原理は以下の通りである。近赤外線領域など非可視光領域のレーザ光をファイバースケイティングを通して格子状のスポット光を形成し、これを監視対象に投影する。物体上に投影された格子状のスポット光群の配置を、レーザ光の波長の像をとらえるビデオカメラで撮影する。撮影された画像から各スポット光の室内における空間的位置が計算される。

【0005】このような方式の監視装置によれば、物体の細部は見ることができないが、患者など大きな物体の様子を監視することができる。特開平5-161613号公報では、看護人が患者の側に付き添っていないくても患者の状態が監視され、異常が発生した場合は自動的に看護人に知らせるために、ファイバースケイティング及びレーザを用いた病室内患者監視装置が提案されている。

【0006】ファイバースケイティング及びレーザを用いた病室内患者監視装置は物体の細部まで観察するわけではないので、同一室内に患者と移動物体が存在すると、識別が困難な場合が生じる。これを解決するために、特開平8-150125号公報に記載されているような装置が提案された。この装置では、患者と移動物体を分別する方法として、最後まで動いている対象物を患者と認識する方法が提案されている。さらに、この装置では患者の異常状態に対してアラーム発生手段が備えられている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】特開平8-150125号の監

視装置では、手術後の重病患者などのように、移動範囲がベッド及びベッド周辺に限定されている患者に対して用いる場合には問題ないが、老人や精神病患者などのように、床を中心に活動するような患者に対して用いる場合には問題がある。図9はこの問題を説明する図である。図9aは移動範囲がベッド及びベッド周辺に限定されている患者の監視範囲を表す。特開平8-150125号の監視装置によれば、「床ゾーン」と「ベッドゾーン」の2つのゾーンを設けることにより、特定の場合に患者と移動物体とが分離できる。例えば、患者が「床ゾーン」から「ベッドゾーン」に移動した場合、ベッド上に変化スポットがあるので、患者がベッド上にいると認識でき、床に残っているものは移動物体であると認識できる。

【0008】しかしながら、ゾーンに分けて人間と移動物体とを分離する方法では、一つのゾーンの中に人間と移動物体とが共存する場合、両者を分離することが出来ない。図9b、c、dは監視範囲が床だけの場合である。床を、「床1ゾーン」、「床2ゾーン」、「床3ゾーン」の3つのゾーンに分離してみる。床の上で人間が車椅子から転倒した場合、図9bのように、転倒した人間の属するゾーンと車椅子の属するゾーンとの間が1ゾーン空いている場合は、人間と車椅子とを分離できる。しかし、図9cのように、人間の属するゾーンと車椅子の属するゾーンが隣接する場合や、図9dのように、人間と車椅子が同一ゾーンに属する場合には、人間と車椅子とが区別できず、人間が車椅子の上に座っているのか、立ち上がったのか、床に転倒しているのか知ることができない。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決するために、監視対象となる人間と、歩行機や車椅子等の移動物体と、ベッド等の固定物体が存在する室内に、2次元格子状パターンに分割されたスポットを投影し、その投影画像を所定のサイクルで撮像して、各スポットの座標の変化より、該人間の位置、姿勢状態を監視する装置であって、(1)室内には固定物体と移動物体のみで人間の存在しない状態の各スポットの座標データを記憶する第1参照データ記憶手段と、(2)室内の人間以外の部分に照射された各スポットの座標データを記憶する第2参照データ記憶手段と、(3)第1参照データ記憶手段内に記憶されている各スポットの8近傍スポットの座標データを記憶する8近傍スポット座標データ記憶手段と、(4)最新サイクルにおいて取り込まれた各スポットの座標を算出する最新スポット座標データ算出手段と、(5)前サイクルで出力された各スポットの座標を記憶する前スポット座標データ記憶手段と、(6)最新スポット座標データ算出手段の出力と前スポット座標データ記憶手段の内容との差分より過去1サイクル間に移動したスポットを抽出する1サイクル間移動スポット抽出手段と、(7)最新スポット座標データ算出手段の出力と第

2参照データ記憶手段の内容との差分より移動スポットを求め、該移動スポット及び8近傍スポット座標データ記憶手段の内容を基に互いに隣接するスポット群毎に移動スポットをグループ分けするグループ化手段と、(8)グループ化手段の出力、1サイクル間移動スポット抽出手段の出力を基に人間が存在するグループを抽出する人間グループ抽出手段と、(9)グループ化手段の出力、人間グループ抽出手段の出力、最新スポット座標データ算出手段の出力を基に第2参照データを更新する第2参照データ更新手段と、(10)第1参照データ記憶手段の内容、第2参照データ記憶手段の内容を基に室内で人間と移動物体以外に照射されるスポットの座標を算出する非人間非移動物体参照データ算出手段と、(11)非人間非移動物体参照データ算出手段の出力を記憶する非人間非移動物体参照データ記憶手段と、(12)人間グループ抽出手段の出力を基に人間が存在する位置を特定する人間位置特定手段と、(13)最新スポット座標データ算出手段の出力、非人間非移動物体参照データ記憶手段の内容を基に人間の姿勢状態を認識する人間姿勢認識手段と、(14)人間位置特定手段の出力、人間姿勢認識手段の出力を基に人間の状態を判断する人間状態判断手段と、(15)人間が特定の状態を予め設定された時間以上継続した場合に警告を発生する警告発生手段とを有するものである。

#### 【0010】

【発明の実施の形態】図1は本発明装置の作動を説明する流れ図である。観察対象に対して格子状パターンに分割されたスポット光を投影してこれを撮像する。撮像されたスポット光の画像を基に、スポットの座標データを算出する。最新のサイクルで取り込まれたスポットの座標データを最新スポット座標データと呼ぶ。

【0011】運用開始時に室内に人間がいない状態での各スポット座標データを「第1参照データ」と呼ぶ。現時点において室内に人間がいないと想定され得る場合の各スポットの座標データを「第2参照データ」と呼ぶ。

【0012】図2に注目スポットTに対する8近傍スポット(A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8)の例を示す。最新スポット座標データと前サイクルで取り込まれたスポット座標データとの差分を求め、座標の変化があったスポットを「1サイクル間移動スポット」と呼ぶ。1サイクル間移動スポットは動いている人間または動いている移動物体に照射されたスポットである。

【0013】図3はグループ化の説明図である。最新スポット座標データと第2参照データとの差分により、図3の(a)のような移動スポットが得られる。これらの移動スポットは、動いた人間か動いた物体を意味する。

【0014】次に、互いに隣接するスポットを群としてまとめ、スポットをグループ分けする。図3の例では、(b)のようにスポットはグループA、グループBの2つのグループに分類される。グループの中で、1サイクル間移動スポットの個数がある閾値より大きく、且つ、

10

20

30

40

50

1 サイクル間移動スポットが一番多いグループを人間グループと判定する。

【0015】図4は人間グループの判定方法の説明図である。黒点はグループ化で得られた移動スポットで、白点は1サイクル間移動スポットである。Aグループに属する1サイクル間移動スポットの個数は3個、Bグループに属する1サイクル間移動スポットの個数は8個である。従って、Bグループを人間グループ、Aグループを非人間グループと判定する。人間グループが抽出された時点で、第2参照データのうち、非人間グループに属するスポットの座標データを最新スポット座標データにより更新する。

【0016】第1参照データと第2参照データに基づいて、人間または移動物体が存在しない場合のスポット位置（以下、「非人間非移動物体参照データ」と呼ぶ）を算出する。第1参照データや第2参照データに含まれている移動物体に照射されているスポットの座標を、その移動物体がなくなった場合（この時、大体スポットが床面に照射される）のスポットの座標に変換して、出力する。

【0017】人間グループの座標から人間のいる位置を特定する。非人間非移動物体参照データと最新スポット座標データとの差分をとり、座標の変化があるスポットの移動量から人間もしくは移動物体の三次元情報、特に高さ情報を計算し、人間の姿勢を認識する。室内の地図、人間の位置、人間の姿勢により、「部屋に居ない」、「部屋で倒れている」、「ベッド上に居る」などの人間の状態を判断する。

【0018】本発明の装置を作動させる前に、人間が危険であると考えられる位置及び姿勢状態、警告を発生するまでの状態継続時間が設定してあり、人間が特定の状態にあることが前記状態継続時間以上続いた場合、警報を自動的に発生する。

【0019】図5は人間が物体を動かしてから部屋を出る動作を検知する例の説明図である。図5では、時間軸Tに対してサンプリングされた連続5サイクル（ $n-4$ サイクル目・・・ $n$ サイクル目）の画像が示されている。

【0020】(a)において矩形は移動物体、楕円は人間を示す。(b)は移動物体に照射されたスポットの群を示す。(c)は1サイクル間移動スポットの群を示す。(d)はグループを示す。(e)は人間グループを示す。

【0021】 $n-4$ サイクル目では室内には移動物体がある。第2参照データには、移動物体に照射されるスポットの座標が記憶されている。1サイクル間の移動スポットの個数は0である。従って、人間グループは抽出されていない。

【0022】 $n-3$ サイクル目では、室内に人間が入って来た。第2参照データは $n-4$ サイクル目の第2参照

データと変わらない。人間が居るところに、1サイクル間の移動スポットの群が表れ、1つのグループが抽出される。人間はこの1つのグループの位置に存在すると考えられるので、このグループは人間グループとして抽出される。

【0023】 $n-2$ サイクル目では、人間が移動物体を動かした。 $n-3$ サイクル目で人間グループを特定したから、第2参照データのうち、 $n-3$ サイクル目で、移動物体に照射されていたスポット群を構成する全スポットの座標が床に照射されるスポットの座標に更新される。又、人間と移動物体の両方に照射されているスポットは1サイクル間移動スポットの群として抽出され、1つのグループが抽出され、このグループが人間グループとして抽出される。

【0024】 $n-1$ サイクル目では、人間は移動物体を放置して進んだ。 $n-2$ サイクル目で人間グループを特定したから、第2参照データのうち、 $n-1$ サイクル目で、移動物体に照射されているスポット群を構成する全スポットの座標が現スポットの座標に更新される。移動物体は放置され、移動していないので、人間が居るところだけに、1サイクル間移動スポットの群として抽出され、1つのグループが抽出され、このグループが人間グループとして抽出される。

【0025】 $n$ サイクル目では、第2参照データはそのまま。1サイクル間の移動スポットの個数は0である。従って、人間グループは抽出されていない。

【0026】以上の(a)～(d)の結果から(e)に示すように、 $n-4$ サイクル目では、人間が存在しなかった。 $n-3$ サイクル目では、人間が入室した。 $n-2$ サイクル目では、人間が室内で移動した。 $n-1$ サイクル目では、人間が室内で移動した。 $n$ サイクル目では、人間が室内から退出した。

【0027】

【実施例】本発明の室内監視装置の実施例について説明する。図6は本実施例に係わる室内監視装置の説明図である。画像取込装置1のセンサ光学系はレーザ投光器105、パターン投光素子104、カメラ103、レンズ101、赤外線透過型バンドパスフィルタ102からなり、レーザ投光器105では、レーザ駆動部106により駆動されたレーザダイオードから発射される赤外線レーザ光がコリメートされ、レーザビームとして出力される。レーザビームはパターン投光素子104を通り、格子状スポットパターンに分割される。パターン投光素子として、本実施例では、ファイバーグレイティングが用いられている。

【0028】投影された室内のスポット投影画像はカメラ103により撮像され、本実施例の場合は、CCDカメラが用いられている。カメラ103とレンズ101との間にはレーザの発振波長のみを透過させるための赤外線透過型バンドパスフィルタ102が装着されており、

10

20

30

40

50

本実施例の場合には、赤外線透過型バンドパスフィルタとして、干渉フィルタが用いられている。赤外線透過型バンドパスフィルタ102により、レーザによる投影スポットからの反射光以外の波長を有する外乱光が遮断される。カメラ103よりフレームメモリ2にスポット投影画像が取り込まれ、フレームメモリ2の上のスポット投影画像に対してデータ処理装置3により図1の流れ図に示された処理がなされる。

【0029】図7は本発明の装置を老人介護施設に設置した状態を示す図である。部屋600内には、トイレ602とベッド601があり、老人が一人で住んでいる。部屋600内には二台のセンサ603、604が設置されている。620は介護者が待機しているサービスステーションである。サービスステーション620内には、操作用タッチパネルモニタ621が設置されている。本装置の制御部（フレームメモリ及びデータ処理装置）610がサービスステーションの天井の中に設置されている。ケーブル630によりセンサ603、604と制御部610とが接続されている。ケーブル640により制御部610と操作用タッチパネルモニタ621とが接続されている。

【0030】図1の流れ図に従って、データ処理装置の処理の内容を説明する。室内に人間が居ない状態で算出されたスポット座標データは第1参照データである。本装置運用開始直後は第2参照データは第1参照データと同一である。本装置は、運用開始時に室内に人間のいないことを確認してから、第1参照データを一回だけ取る。第1参照データのスポット座標データを基に、8近傍スポットの座標を算出する。

【0031】人間グループ抽出は、1サイクル間移動スポット抽出、グループ化の結果を利用して行われる。1サイクル間移動スポット抽出は、最新スポット座標データと前スポット座標データとの差分をとり、1サイクル間に移動したスポットを抽出する。これらのスポットは、室内の人間又は移動物体の移動によるものである。

【0032】グループ化は、まず第2参照データと最新スポット座標データとの差分をとり、移動スポットを求め、次に、これらの移動スポットの8近傍スポットに基づき、グループと言われる移動スポット群を抽出する。最後に、抽出したグループの内1サイクル間移動スポットが一番多く含まれるグループを、人間グループとする。1サイクル間に、何も動かなければ、1サイクル間移動スポットの個数は0であり、人間グループは抽出されない。この場合には、前のサイクルで特定された人間グループを現サイクルの人間グループとする。

【0033】第2参照データのうち人間グループに属さ

ないスポットが最新座標データで更新される。従って、人間グループが抽出された時点で、第2参照データが更新される。

【0034】第1参照データには、開始時に移動物体に照射されるスポットが含まれている。第2参照データにも、現サイクルにおいて移動物体に照射されるスポットが含まれている。人間の高さ情報を得るために、スポットが床に当たる場合のスポット座標を求める必要がある。そこで、全スポットの第1参照データと第2参照データの座標データを比較し、低い照射位置に相当する座標データを選び、集めたものを非人間非移動物体参照データとする。

【0035】人間状態総合判定は、人間位置特定、人間姿勢認識、人間状態判定、特別領域データ、設置情報に基づいて行われる。特別領域データ記憶には、ベッドの位置情報、扉の位置情報、便器の位置情報などが記憶されている。設置情報は、本装置のセンサ設置高さ、センサが取り付けられた位置などの情報が記憶されている。これらの情報は、本発明による装置を設置する時点で、メンテナンスマンが621のタッチパネルモニタにより入力する。

【0036】人間位置特定は、人間グループ抽出により抽出された人間グループの中心を求め、この中心位置が、特別領域データ中の幾つかの特別領域の内、どの特別領域に含まれるかにより、人間が床、ベッド、トイレのどこにいるかを特定する。本実施例では、人間グループに含まれるスポットの座標データのメディアンを求め、これを人間グループの中心としている。人間姿勢認識は、最新スポット座標データと非人間非移動物体参照データとの比較により検出される移動スポットの移動量を基に、各スポットが照射されている点の3次元位置を求め、移動物体及び人間の三次元情報を得る。

【0037】人間状態判定は、人間位置特定、人間姿勢認識のデータにより、「トイレに立っている」、「床に倒れている」、「ベッドに寝ている」等の人間の状態を判定する。

【0038】人間状態時系列データには、人間状態判定結果の時系列データが記憶される。警告発生条件として、人間の状態により想定された危険状態が続いた場合に警告を発生するための継続時間条件が予め記憶されている。人間状態時系列データの内容によって警告発生条件で設定されている条件が満たされた場合、警告を発生する。

【0039】

【表1】

10

20

30

40

サイクル番号	人間状態	状態継続時間判定タイマー	警告
n-12	部屋で立つ	0	
n-11	部屋で立つ	0	
n-10	部屋で倒れる	1	
n-9	部屋で倒れる	2	
n-8	部屋で倒れる	3	
n-7	部屋で立つ	0	
n-6	部屋で立つ	0	
n-5	部屋で倒れる	1	
n-4	部屋で倒れる	2	
n-3	部屋で倒れる	3	
n-2	部屋で倒れる	4	
n-1	部屋で倒れる	5	
n	部屋で倒れる	6	発生

【0040】表1に警告が発生するまでの例を示す。図8にそのフローチャートを示す。この例では「部屋で倒れる」を危険状態、「部屋で立つ」を安全状態とし、継続時間条件を5としている。人間が危険状態に陥るとタイマーはカウントアップされる。タイマーが継続時間条件を超える前に人間が安全状態になるとタイマーはリセットされる。タイマーが継続時間条件を超えた場合、警告が発生する。上記の継続時間条件は、監視を開始する前に、介護人がサービスステーション620内のタッチパネルモニタ621を通して、入力する。

#### 【0041】

【発明の効果】本発明によれば、グループ化により人間と移動物体との分離認識が可能となるため、床にいる人間を床に存在する他物体と区別することができる。従って、老人ケアセンサーや老人ホームの入居者のように車椅子を使用する人間が車椅子から離れたときに、その人間が立っているのか転倒しているのかを正確に検知することができる。

【0042】本発明によれば、グループ化と人間位置特定により、室内における人間の位置を正確に求めることができるため、特定の領域に人間が入ったことを精度良く検知することができる。従って、特定の領域にはいると危険のある人間を監視する場合には、それらの領域に人間が入ったらアラームを発するように設定しておけば、事故を未然に防ぐことができる。特に、本発明による監視装置が監視する対象である痴呆性老人や精神病患者は、窓から外に飛び出したり、壁に頭をぶつけるなどして自殺を図ることがある。本発明によれば、それらの事故を未然に防ぐことができる。

【0043】また、画像中のスポットの座標のみを使った演算により自動的に被監視者の位置及び姿勢状態を認識するので、介護人が常に室内の画像をみる必要はなく人間のプライバシーが守れ、多数の部屋の人間を離れたサービスステーションで集中的に監視することも可能である。

【0044】更に、本発明では人間の位置及び姿勢状態を認識するためのデータ処理は、画像中のスポットの座

標のみを使ったものであり、画像を直接使った演算と比較してはるかに高速である。従って、ワン・チップ・マイコン程度の処理能力で人間の動作を完全に追跡することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を作動を説明する流れ図である。

20 【図2】注目スポットTに対する8近傍スポットの例を示す説明図である。

【図3】本発明におけるグループ化手段の説明図である。

【図4】本発明における人間グループの判定方法の説明図である。

【図5】本発明の実施例における人間が物体を動かしてから部屋を出る動作を検知する例の説明図である。

【図6】本発明の実施例の装置のブロック図である。

30 【図7】本発明の実施例の装置を設置した状態を示す説明図である。

【図8】本発明の実施例における警告が発生するまでのフローチャートである。

【図9】本発明の発明効果における人間が車椅子から降りる動作を検知する例の説明図である。

#### 【符号の説明】

1 画像取込装置

2 フレームメモリ

3 データ処理装置

4 タッチパネルモニタ

40 5 警報機

101 レンズ

102 赤外線透過型バンドパスフィルタ

103 カメラ

104 パターン投光素子

105 レーザ投光器

106 レーザ駆動部

600 部屋

601 ベッド

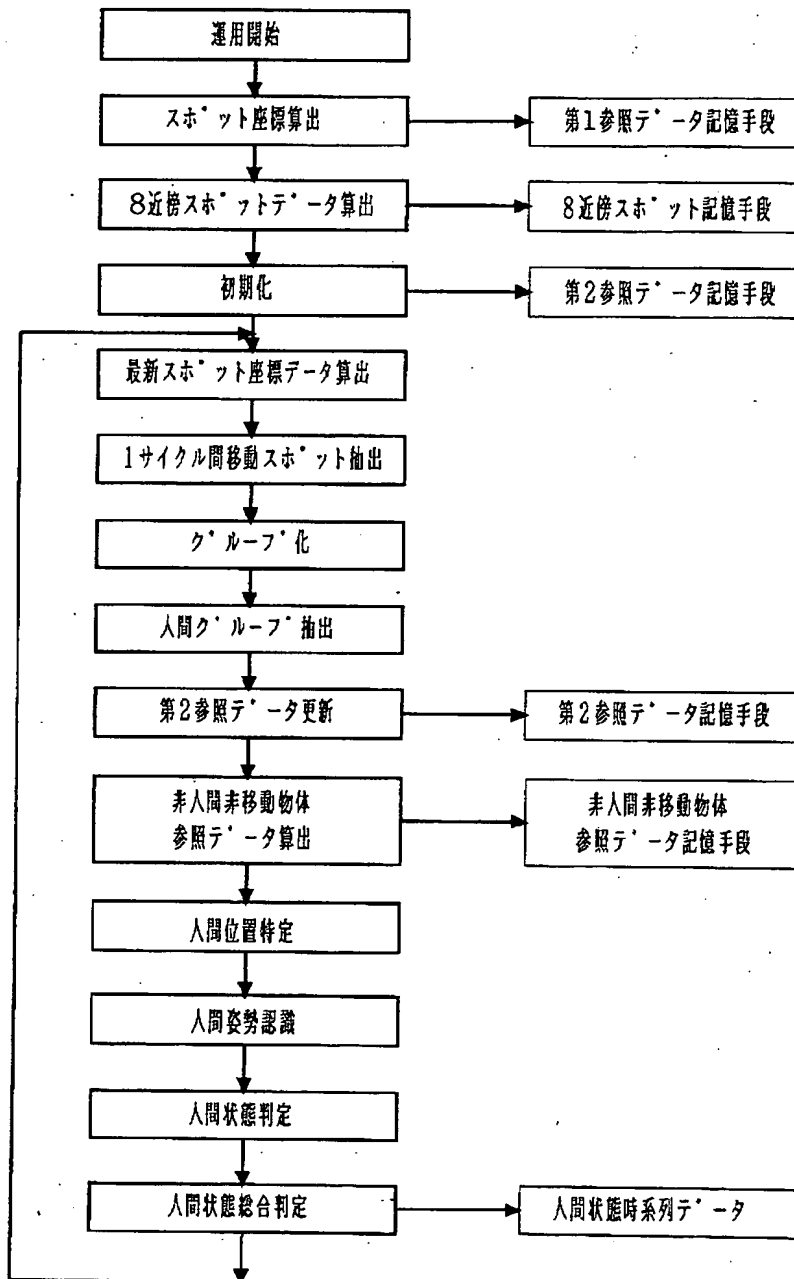
602 トイレ

50 603 センサ

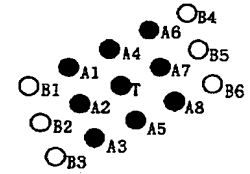
604 センサ  
610 制御部  
620 サービスステーション

\* 621 タッチパネルモニタ  
630 ケーブル  
\* 640 ケーブル

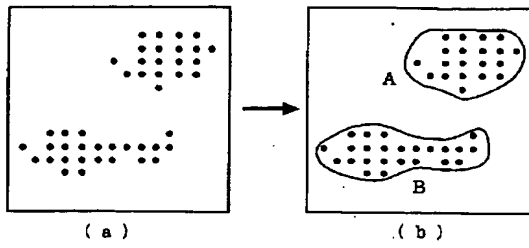
【図1】



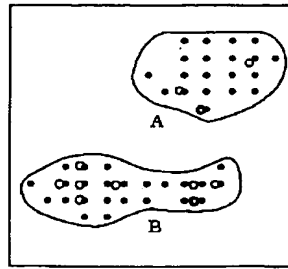
【図2】



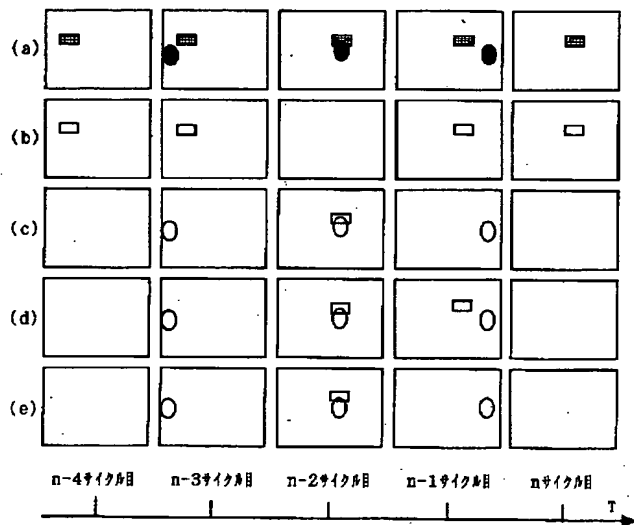
【図3】



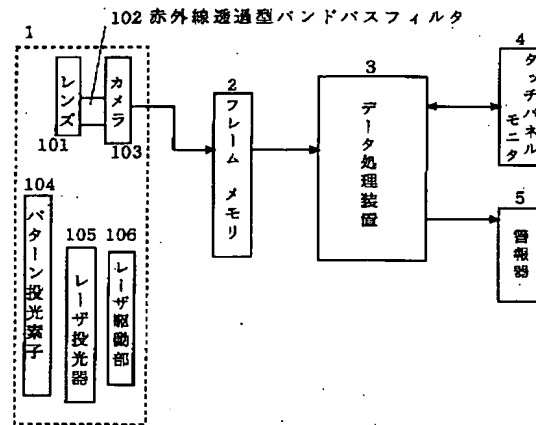
【図4】



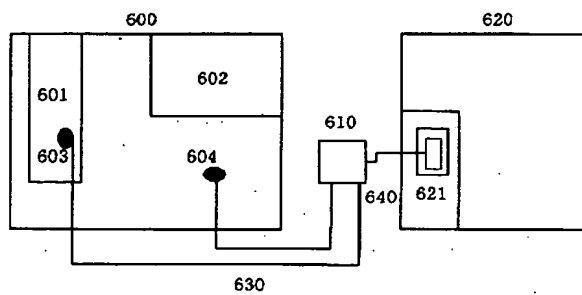
【図5】



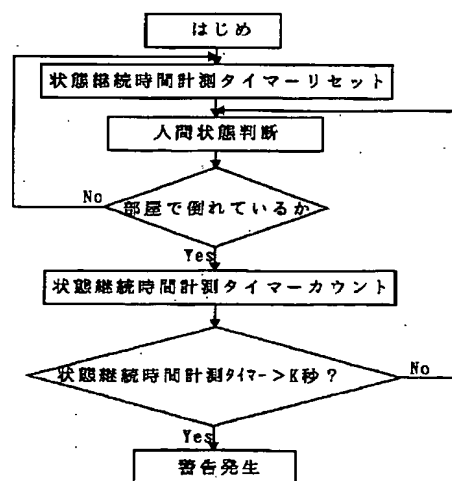
【図6】



【図7】

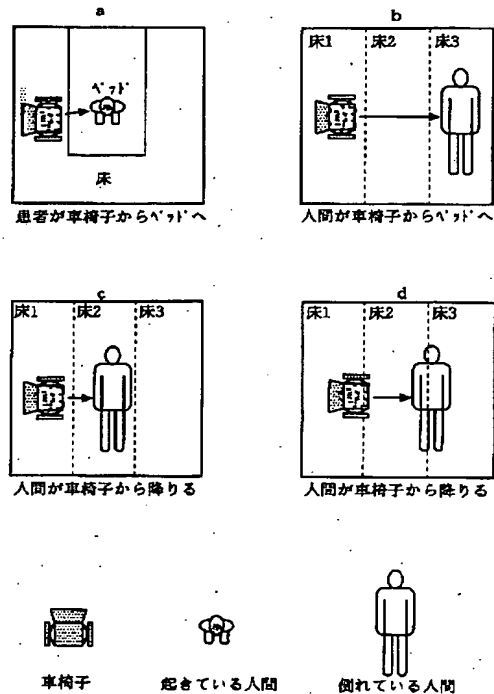


【図8】





【図9】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
H 0 4 N 7/18

識別記号

F I  
H 0 4 N 7/18

V

(72) 発明者 菊池 達也  
神奈川県横浜市泉区上飯田町3733-5号

(72) 発明者 橋本 浩一  
東京都品川区大井3丁目16番10-201号

(72) 発明者 中川 孝一  
大阪府大阪市都島区友渕町1丁目6番10-302

(72) 発明者 山田 慎治  
大阪府大阪市鶴見区鶴見3丁目4番17-602

(72) 発明者 山口 順一  
東京都港区元赤坂1丁目6番6号 総合警備保障株式会社内

(72) 発明者 柏岡 敦之  
東京都港区元赤坂1丁目6番6号 総合警備保障株式会社内